

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : **02-056913**

(43)Date of publication of application : **26.02.1990**

(51)Int.Cl.

H01G 9/00

(21)Application number : **63-207544**

(71)Applicant : **SHOWA DENKO KK**

(22)Date of filing : **22.08.1988**

(72)Inventor : **MORIMOTO SHINGO**

(54) **ELECTRIC DOUBLE-LAYER CAPACITOR**

(57)Abstract:

PURPOSE: To improve an electrical conductivity and a specific surface area by employing activated vapor growth carbon fiber as polarizing electrode material.

CONSTITUTION: Vapor growth carbon fiber(VGCF) which is subjected to a thermal treatment under the existence of H₂O and CO₂ to increase its specific surface area, i.e., so called activated VGCF, is employed as polarizing electrode material. That is, the growth process of VGCF is such that the fiber is extended along the axial direction with an extra-fine particle of iron compound or the like as a growth nucleus while thermally decomposed carbon is deposited around it. However, its specific surface area is as small as about 10-25m²/g as it is and activation treatment is necessary. With this constitution, the electrical conductivity can be improved and the specific surface area can be increased.

⑬ Int. Cl.³
H 01 G 9/00識別記号
3 0 1庁内整理番号
7924-5E

⑭ 公開 平成2年(1990)2月26日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全4頁)

⑮ 発明の名称 電気二重層型コンデンサー

⑯ 特 願 昭63-207544

⑰ 出 願 昭63(1988)8月22日

⑱ 発 明 者 森 本 信 吾 長野県大町市大字大町6850 昭和電工株式会社大町研究所
内

⑲ 出 願 人 昭和電工株式会社 東京都港区芝大門2丁目10番12号

⑳ 代 理 人 弁理士 寺 田 實

明 細 書

1. 発明の名称

電気二重層型コンデンサー

2. 特許請求の範囲

1. 分極性電極材として賦活処理した気相法炭素繊維を使用することを特徴とする電気二重層型コンデンサー。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明はメモリーのバックアップ等に使われる高性能な電気二重層型コンデンサーに関するものである。

(従来技術)

電気二重層型コンデンサーの基本構造は第1図のような断面構造からなる。図中、1は導電性集電電極、2は分極性電極材と希硫酸などの電解液からなるカーボンペースト電極、3は電極間の電子伝導を防止するために設けられるイオン透過性で電子伝導性を阻止するセパレータで通常有機フィルムが用いられる。又、4はカーボンペース

ト電極を保持し、外界から遮断するために設けられる非導電性ガasketで合成ゴム等が用いられている。(このコンデンサーは小型で大容量が可能であるという特徴を持っている。)

この種の電気二重層型コンデンサーの分極性電極材としては比表面積の大きい炭素材料が用いられている。炭素材料を使用するのはコスト的に安価で電解液に耐えるためである。又、この炭素材料としては従来よりカーボンブラック又は活性炭を使用している。

(発明が解決しようとする課題)

炭素材料として比表面積の点からみると、活性炭が最も適している。しかし活性炭は比表面積の点では十分(1000m²/g以上)であるものの電気伝導性は必ずしも良くない。その主原因は原料の活性炭が粒状であるために粒間の接触抵抗が大きいのと、活性炭を形成する炭素自体の結晶性が悪いので、活性炭層とした時の抵抗が大きいためである。

最近、長い活性炭として活性炭素繊維を使う方

法も検討されているが、原料としてビッチ系汎用炭素繊維またはカイノール繊維を炭化したものを使用しているため、それ自身の電気伝導性は良くない。電気伝導性が良くないということは比表面積の大きさから予想される大容量をうまく出せない、さらには急速充電、放電に適していないという結果を招く。

本発明は電気二重層型コンデンサーの分極性電極材として導電性が良好で且つ比表面積の大きい材料を提供することを目的とする。

(課題を解決するための手段)

本件発明者は上記の目的を達成するために鋭意研究した結果、気相法炭素繊維(以下VGC Fという)に H_2O 、 CO_2 存在下熱処理を施し比表面積を増大させること、いわゆる賦活処理したVGC Fを分極性電極材として使用することにより前記の目的を達成し、電気二重層型コンデンサーとして好適に使用されることを発見し、本件発明を完成するに至った。

すなわち、本件発明の要旨は分極性電極材とし

よい炭素繊維が得られるものの、賦活処理がしにくくなるので好ましくない。

VGC Fの形状は直径 $0.1\sim 0.5\mu m$ 、長さ数 $10\sim$ 数 $100\mu m$ と非常に細かいので賦活後の微細気孔の奥行きも非常に短かく、これは充放電をスピーディーに行なうには好適なものとなり、しかも単に比表面積だけの問題だけでなく充放電のしやすさに好適なものとなる。

このように原料としてVGC Fを使用することにより、一方ではVGC Fの持つ生まれながらにして、或る程度結晶性が良い、つまり電気伝導性が良く、孔の奥行きが短かいために充電時のチャージ、すなわちイオンの動きが容易になることを意味し電極材として好適なものとなる。

又、VGC Fに含まれる不純物は主として鉄分であるので必要ならば熱処理等によって除去が容易であり、この点は活性炭が種々雑多な不純物を含んでいるのと比べ、電解質溶液との混合時、性能の低下が少ない。

(実施例1)

て賦活処理した気相法炭素繊維を使用することを特徴とする電気二重層型コンデンサーにある。

以下、本発明を詳しく説明する。

VGC Fはその成長過程をみていくと鉄化合物等の超微粒子を成長核として軸方向に伸びながら周囲への熱分解炭素の沈着がおきて出来あがったものであるが、このままでは比表面積は $10\sim 25m^2/g$ 程度と小さい。そこで賦活処理を行なう。賦活処理は窒素、アルゴン等の不活性ガスに H_2O 、 CO_2 を添加した雰囲気中で $700\sim 950^\circ C$ で熱処理して行なう。 $700^\circ C$ 未満では比表面積が大きくなり、 $950^\circ C$ を超える場合はVGC Fの原形が損われる。 H_2O 、 CO_2 の含有量は処理時間、温度によって変動可能であるが例えば H_2O 10~20容積%、温度 $800\sim 850^\circ C$ で1時間程度で十分である。

又、VGC Fの賦活処理に先立って、不活性雰囲気中で $1000\sim 2000^\circ C$ 熱処理してもよい。これは賦活前のVGC Fの結晶性を成る程度、揃えるためのものである。しかし、 $2000^\circ C$ を上回る温度での熱処理はVGC Fを黒鉛化してしまい結晶性の

常法で作られた気相法炭素繊維(平均径 $0.3\mu m$ 、長さ $20\sim 100\mu m$)をアルゴン通気下で $1100^\circ C$ にて熱処理した後、 H_2O 10容積%のアルゴン雰囲気中で $800^\circ C$ 1時間 H_2O 賦活して活性炭繊維を得た。これを材料として第1図に示す構造のテストコンデンサーを作り等価直流抵抗などを測定し、その結果を第1表に示す。

尚、試験コンデンサーの組立ては上記の賦活性炭素繊維50gを分極性電極材とし、これに30重量%の硫酸120gを加え、十分に攪拌混合してカーボンペースト電極としたものを使用し、これを内径 $14mm$ 、厚さ $1.0mm$ の電気二重層型コンデンサー(以下、単セルという)に入れ、5セルを直列に圧接($10kg/cm^2$)させた後、特性を測定した。

又、温度 $100^\circ C$ 、湿度90%、1000時間後の静電容量の変化は10%以内であった。

(実施例2)

実施例1でアルゴン通気下の熱処理温度を $1300^\circ C$ とした以外は実施例1と同様に単セルを作り、

各種特性を測定し、同じく第1表に示す。

(実施例3)

実施例1でアルゴン通気下の熱処理温度を1500℃とした以外は実施例1と同様に単セルを作り、各種特性を測定し、同じく第1表に示す。

(実施例4)

実施例1でアルゴン通気下の熱処理温度を1700℃とした以外は実施例1と同様に単セルを作り、各種特性を測定し、同じく第1表に示す。

(実施例5)

実施例2において H_2O 賦活温度を 850℃、1時間とした以外は実施例2と同様に単セルを作り、各種特性を測定し、同じく第1表に示す。

(実施例6)

実施例2において H_2O 賦活温度を 750℃、1時間とした以外は実施例2と同様に単セルを作り、各種特性を測定し、同じく第1表に示す。

(比較例)

市販粉末活性炭(比表面積1100 m^2/g)を分極性電極材として使用し、その他は実施例1と同様

にして単セルを作り、各種特性を測定し、同じく第1表に示す。

(以下余白)

第 1 表

	比表面積 (m^2/g)	動作電圧 (V)	静電容量 (F)	等価直流抵抗 1000Hz (Ω)	自己放電時間 [*] (Hr)
実施例1	700	5.0	0.11	6.0	450
" 2	800	5.0	0.12	5.5	450
" 3	700	5.0	0.11	6.0	450
" 4	500	5.0	0.09	6.5	500
" 5	300	5.0	0.09	6.5	500
" 6	300	5.0	0.08	7.0	450
比較例	1100	5.0	0.10	7.0	400

* 5Vの電圧をかけて充電した後、取りはずし3Vになるまでの時間

(発明の効果)

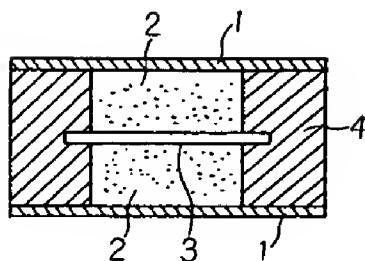
電気二重層型コンデンサーの分極性電極材として賦活化された気相法炭素繊維を使用することにより、電導性と比表面積の向上が計られ、静電容量、等価抵抗などのすぐれたコンデンサーが得られる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は電気二重層型コンデンサーの断面図を示す。

2 --- 分極性電極材と電解液からなる
カーボンペースト電極

第1図



特許出願人 昭和電工株式会社

代理人 弁理士 寺田 寛